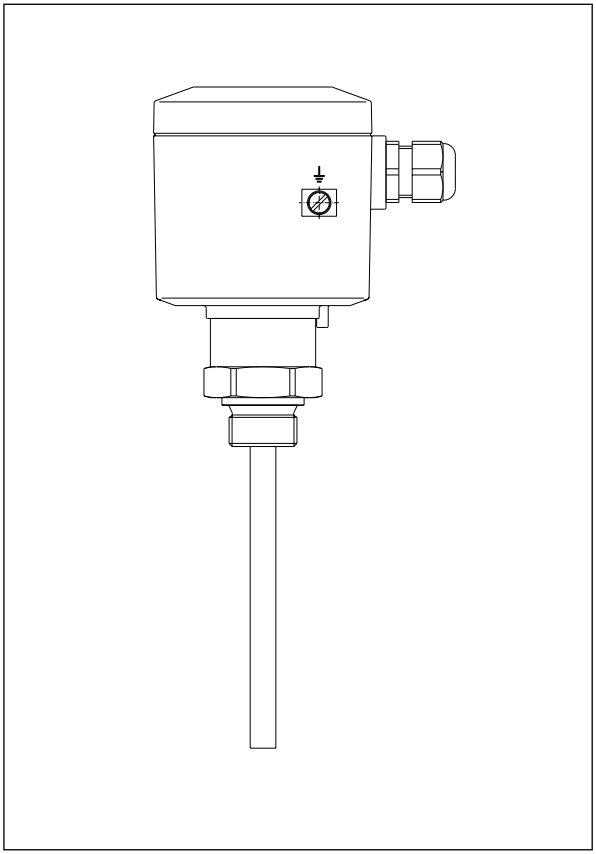
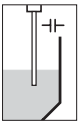
Füllstand- und Druckmesstechnik

Betriebsanleitung

Kapazitive Messsonden EK
4 … 20 mA - Kompakt





Sicherheitshinweise

Lesen Sie bitte diese Betriebsanleitung und beachten Sie die landesspezifischen Installationsstandards (z.B. in Deutschland die VDE-Bestimmungen) sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

Eingriffe in das Gerät über die anschlussbedingten Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch VEGA-Personal vorgenommen werden.

Achtung Ex-Bereich

Bitte beachten Sie bei Ex-Anwendungen die beigelegten Sicherheitshinweise, die wichtige Informationen für die Errichtung und den Betrieb im Ex-Bereich enthalten.

Diese Sicherheitshinweise sind Bestandteil der Bedienungsanleitung und liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung bei.

22573-DE-020809

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 2
Achtung Ex-Bereich 2

1 Produktbeschreibung

1.1 Funktion und Aufbau 4
1.2 Typen und Varianten 5
1.3 Technische Daten 7
1.4 Zulassungen 12
1.5 Abmessungen 13
1.6 Typschild 15

2 Montage

2.1 Montagehinweise 16

3 Elektrischer Anschluss

3.1 Anschlusshinweise 20
3.2 Anschlussplan 20

4 Inbetriebnahme

4.1 Abgleich allgemein 24
4.2 Bedienung - Elektronikeinsätze CAP E32 Ex und CAP E32 H Ex 25
4.3 Bedienung mit VVO 28
4.4 Bedienung mit dem HART®-Handbediengerät 29

5 Diagnose

5.1 Simulation 36
5.2 Wartung 36
5.3 Reparatur 36
5.4 Störungsbeseitigung 37

22573-DE-020809

1 Produktbeschreibung

1.1 Funktion und Aufbau

Kapazitive Messsonden der Serie EK erfassen Füllstände von nahezu allen Füllgütern, unabhängig davon, ob das Füllgut flüssig, pulverförmig oder pastös ist. Dies gilt auch für anhaftende Füllgüter.

Die Messsonde mißt gleichzeitig die Füllgutkapazität und den ohmschen Füllgutwiderstand (Admittanzauswertung). Dadurch können auch problematische Produkte, wie anhaftende leitfähige Füllgüter und Schüttgüter mit schwankendem Feuchtegehalt gemessen werden.

Durch Verwendung von Abschirmrohren und Schirmsegmenten können auf der Sonde inaktive Bereiche geschaffen werden, an denen Verschmutzungen, Kondensatbildung oder dauerhafte Produktablagerungen keinen Einfluss auf das Messergebnis haben.

Messprinzip
Messelektrode, Füllgut und Behälterwand bilden einen elektrischen Kondensator.

Die Kapazität des Kondensators wird im wesentlichen durch drei Faktoren beeinflusst:
- Abstand der Elektrodenflächen (a)
- Größe der Elektrodenflächen (b)
- Art des Dielektrikums zwischen den Elektroden (c)

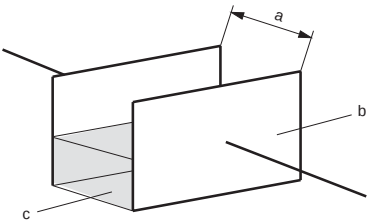


Abb. 1.1 Plattenkondensator (schematische Darstellung)

Die Elektrode und die Behälterwand sind dabei die Kondensatorflächen. Das Füllgut ist das Dielektrikum. Bedingt durch die höhere Dielektrizitätszahl (DK-Wert) des Füllguts gegenüber Luft nimmt die Kapazität des Kondensators bei steigender Bedeckung der Elektrode zu.

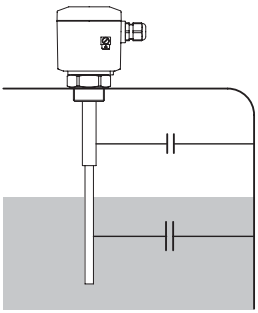


Abb. 1.2 Kapazitätsänderung bei Bedeckung

Die Kapazitätsänderung wird vom Elektronikeinsatz ausgewertet und in einen füllstandproportionalen Messwert umgewandelt. Der Messwert wird analog als normiertes, potentialgetrenntes 4 … 20 mA-Stromsignal ausgegeben, optional auch digital mit dem HART®-Kommunikationsprotokoll.
Der Sensor kann über den eingebauten Elektronikeinsatz abgeglichen werden. Optional ist die Bedienung auch mit dem HART®-Handbediengerät oder PC möglich.

Bei der kontinuierlichen Füllstandmessung wird die jeweilige Füllhöhe stetig erfasst und in ein füllstandproportionales Signal umgeformt, das entweder direkt angezeigt oder regelungstechnisch weiterverarbeitet wird.

Sie benötigen dazu eine kapazitive Messsonde der Serie EK mit Elektronikeinsatz CAP E32 Ex bzw. CAP E32 H Ex.

Die kontinuierliche Messung setzt eine konstante Dielektrizitätszahl ε_r voraus, d.h. das Füllgut sollte möglichst gleichbleibende Eigenschaften haben.

22573-DE-020809

1.2 Typen und Varianten

Typ*) / Ausführung	EK 11	EK 21	EK 24	EK 26
Grenzstand 3)	•	•	•	•
Kontinuierlich	•	•	•	
teilisoliert	•			
vollisoliert		•	•	•
Elektronikeinsätze				
CAP E32 Ex	•	•	•	•
CAP E32 H Ex	•	•	•	•
Zulassungen				
ATEX II 1G, 1/2G EEx ia IIC T6	•	•	•	•
Überfüllsicherung nach WHG	•	•	•	•
Germanischer Lloyd 1)	•	•	•	•
Lloyds Register of Ship 1)	•	•	•	•
American Bureau of Ship 1)	•	•	•	•
Bureau Veritas 1)	•	•	•	•
RINA 1)	•	•	•	•
Prozessanschluss				
G ¾ A	•	•	•	•
G 1 A	•	•	•	•
¾ NPT	•	•	•	•
1 NPT	•	•	•	•
Flansch plattiert		•		
Elektroden Werkstoff				
Stahl		•		
Edelstahl 1.4435	•2)	•2)	•3)	•4)
Isolationsmaterial 2)				
PTFE	•	•		•
FEP			•	
PE	•	•		
Hüllrohr				
Stahl	•	•		
Edelstal (1.4435)	•	•		

*) Alle Gerätetypen auch Ex0
1) beantragt
2) Für Messsonden, die für die Ex-Zone 0 bescheinigt sind, ist bei ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 als Isolationsmaterial nur PTFE und FEP zugelassen.
3) Grenzstanderfassung mit Auswertgerät möglic.

Typ*) / Ausführung	EK 11	EK 21	EK 24	EK 26
Abschirmrohr (Option)				
Edelstahl 1.4435	•	•		
Temperaturzwischen-stück (Option)				
Edelstahl (1.4435) max. 200°C	•	•		•
Gehäusewerkstoff				
Kunststoff (IP 66)	•	•	•	•
Aluminium - Kunststoffbeschichtet (IP 66 / 67)	•	•	•	•
Sonstiges				
Überspannungsschutz - Option (integriert)	•	•	•	•
Abwinkelung der Messsonde [4]	•	•[5]		

*) Alle Gerätetypen auch Ex0
1) beantragt
2) Für Messsonden, die für die Ex-Zone 0 bescheinigt sind, ist bei ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 als Isolationsmaterial nur PTFE und FEP zugelassen.
4) Abwinkelung max. 90°
5) EK 21 nur bei PTFE mit 3,2 mm Isolationsdicke

22573-DE-020809

1.3 Technische Daten

Gehäuse

Gehäusewerkstoff	Kunststoff PBT (Polyester) oder Aluminium kunstoffbeschichtet
Schutzart	
- Kunststoffgehäuse	IP 66
- Aluminiumgehäuse	IP 66 und 67 (erfüllt beide Schutzarten)
Kabelverschraubung	1 Stück M20 x 1,5
Anschlussklemmen	für max. 1,5 mm^2 Leitungsquerschnitt

Prozessanschluss

Werkstoff	Stahl 1.4435 (316 L)
Gewinde	G ¾ A bzw. ¾ NPT G 1 A bzw. 1 NPT
Flansch	Flanschausführungen, plattiert

Elektrode

Werkstoff (Stab)	
- EK 11	1.4435 (316 L)
- EK 21	Stahl (St 37), 1.4435 (316 L)
- EK 24	1.4401 (316 L)
- EK 26	Stahl
Länge	
- Stab	max. 3 m
Isolation	siehe "Isolationsmaterialien"

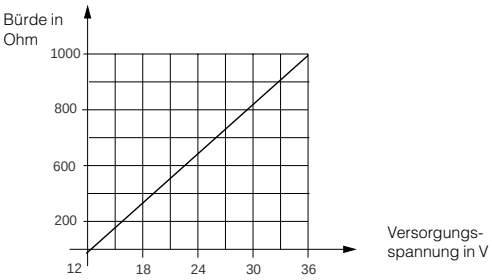
Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur am Gehäuse	-40°C … +80°C
Füllguttemperatur	siehe "Füllguttemperatur und Betriebsdruck"
Lager- und Transporttemperatur	-40°C … +80°C
Betriebsdruck	siehe "Füllguttemperatur und Betriebsdruck"

22573-DE-020809

Elektronikeinsätze CAP E32 Ex, CAP E32 H Ex

Schutzklasse	II
Überspannungskategorie	III
Messfrequenz	300 KHz
Kapazitätsbereiche	0 … 3000 pF
Versorgungsspannung	12 … 36 V DC Bei Ex-Anwendungen sind die in der Bescheinigung angegebenen zulässigen elektrischen Anschlusswerte zu beachten.
Zulässige Restwelligkeit	$U_{SS} \leq 1$ V
Potentialtrennung	min. 500 V DC



Gewicht

Grundgewicht (z.B. EK 24)	ca. 0,8 kg
Stabgewicht	ø 6 mm - 0,23 kg/m ø 10 mm - 0,62 kg/m

Elektronikeinsätze in Zweileitertechnik für kapazitive Messsonden EK

Typ	Anwendung	Messbereich	Messfrequenz	Auswertgerät
CAP E32 Ex	Kompaktelektronik 4 … 20 mA für kontinuierliche Füllstandmessung, nach dem Prinzip der phasenselektiven Admittanzauswertung. Parametrierung über Tastenbedienung am Elektronikeinsatz	0 - 3000 pF	300 KHz	nicht erforderlich
CAP E32 H Ex	Kompaktelektronik 4 … 20 mA für kontinuierliche Füllstandmessung, nach dem Prinzip der phasenselektiven Admittanzauswertung. Parametrierung über Tastenbedienung am Elektronik-Einsatz, VVO ab V. 2.30 oder HART®-Handbediengerät	0 - 3000 pF	300 KHz	nicht erforderlich

22573-DE-020809

Elektronikeinsatz

Der Elektronikeinsatz CAP E32 (H) Ex mit der patentierten Auswertung (Phasenselektive Admittanzauswertung) erweitert das Einsatzgebiet der kapazitiven Füllstandmesstechnik. Diese Funktion kann zugeschaltet werden, siehe 4 Inbetriebnahme.

In Verbindung mit einer vollisolierten Stabmesssonde kompensiert der Elektronikeinsatz selbst starke leitfähige Anhaftungen.

Eingebaut in einer beliebigen Stab- oder Seilmesssonde vom Typ EK ermöglicht dieser Elektronikeinsatz auch die genaue Messung in Schüttgütern mit wechselndem Feuchtegehalt.

Der Elektronikeinsatz wertet die Messströme nach ihrer Phasenlage aus. Messströme mit einer definierten Phasenverschiebung wie sie bei Anhaftungen oder Feuchteänderungen auftreten, werden dabei ausgefiltert.

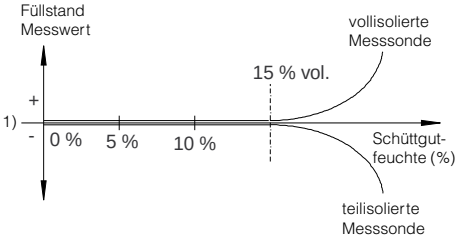
Feuchteänderung

Eine Feuchteänderung in Schüttgütern bringt eine Änderung der Dielektrizitätszahl (e_r) mit sich. Parallel dazu ändert sich der ohmsche Leitwert des Füllguts. Durch die Änderung stellt sich also ebenfalls eine Phasenverschiebung der Messströme ein.

Bei einer kapazitiven Messung führen bereits geringe Feuchteänderungen zu Messfehlern. Typische Füllgüter sind z.B. Sand, Zuschlagstoffe in der Zementindustrie, Hopfen oder Kunststoffgranulat (nach dem Trockner).

Bei Verwendung des Elektronikeinsatzes CAP E32 (H) Ex haben Änderungen bis zu einem Feuchtegehalt von 15 % vol. keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Messung. Selbst Schichtungen von verschieden feuchtem Füllgut spielen keine Rolle für die Messgenauigkeit.

Wenn der Feuchtegehalt größer als 15 % vol. ist, verhalten sich voll- und teilisolierte Messsonden unterschiedlich (siehe auch „Abb. 1.3 Feuchteänderung“). Während bei vollisolierten Messsonden der Messwert bei gleichbleibendem Füllstand ansteigt, sinkt der Messwert bei teilisolierten Messsonden ab.



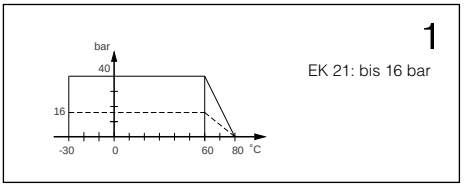
1) Istwert Füllstand

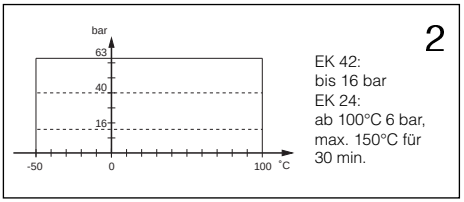
Abb. 1.3 Feuchteänderung

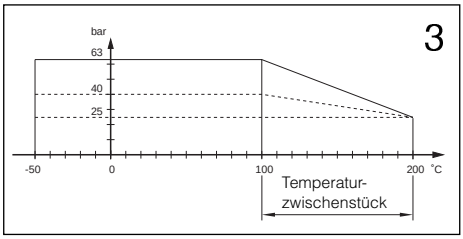
Füllguttemperatur[1] und Betriebsdruck[1]

Die Zahlen der Tabellen beziehen sich jeweils auf die nebenstehenden Abbildungen. Die Druckangaben gelten für Gewindeanschlüsse G ¾ A, ¾ NPT, G 1 A, 1 NPT.
Bei Flanschausführungen müssen Sie auf deren Nenndruck achten. Alle Messsonden sind auch für Vakuum (-1 bar) geeignet.

Für Messsonden, die für die Ex-Zone 0 bescheinigt sind, ist als Isolationsmaterial nur PTFE und FEP zugelassen.







Prozessanschluss, 1.4435

Isolierung / Elektrodentyp	PE	PTFE	FEP
EK 11	1	3	-
EK 21	1	3	-
EK 21 mit Flansch	-	2	-
EK 24	-	-	2
EK 26	1	3	-

1) Bei Ex-Anwendungen sind die in der Bescheinigung angegebenen zulässigen Temperaturen und Drücke zu beachten. Beachten Sie zusätzlich die Tabelle auf der folgenden Seite.

22573-DE-020809

Elektroniktemperatur

Sie müssen folgende Füllgut- und Umgebungstemperaturen einhalten, damit die Grenztemperatur an der Elektronik nicht überschritten wird.

Temperaturklasse T4 (oder kein Ex)

Ohne Temperaturzwischenstück

- Füllguttemperatur -40°C … +135°C
- Umgebungstemperatur[1] -40°C … +90°C

Temperaturklasse T3

Mit Temperaturzwischenstück

		Kunststoffgehäuse		Metallgehäuse		
Füllguttemperatur	-40°C …	180°C	200°C	150°C	175°C	200°C
Umgebungstemperatur[1]	-40°C …	80°C	75°C	80°C	69°C	58°C

1) Umgebungstemperatur am Elektronikeinsatz

1.4 Zulassungen

Explosionsschutz

Es dürfen nur bescheinigte kapazitive Messsonden EK** Ex 0 in Bereichen eingesetzt werden, die durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind. Die kapazitive Messsonden EK** Ex 0 sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und der Zone 0 geeignet. Als Nachweis für den Explosionsschutz dieser Geräte dient die von der Zulassungsstelle ausgestellte EG-Baumusterprüfbescheinigung und die Konformitätsbescheinigung ggf. mit nationalem Zone 0 - Anhang. Diese Dokumente liegen grundsätzlich den Geräten bei. Wenn die kapazitive Messsonden in explosionsgefährdeten Bereichen errichtet und betrieben werden, müssen die Ex-Errichtungsbestimmungen beachtet werden. Die Angaben und Auflagen der mitgelieferten Bescheinigungen (EG-Baumusterprüfbescheinigung, Konformitätsbescheinigung), sowohl der kapazitiven Messsonden als auch der zugehörigen Betriebsmittel (Auswertgerät, Speisetrenner, Sicherheitsbarriere) sind dabei zu berücksichtigen.

- Die Errichtung von Ex-Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal vorgenommen werden.
- Die kapazitiven Messsonden müssen aus einem eigensicheren Stromkreis versorgt werden; die zulässigen elektrischen Werte sind der entsprechenden Bescheinigung zu entnehmen.
- Kapazitive Messsonden mit aufladbaren Kunststoffteilen besitzen ein Warnschild, welches auf Maßnahmen hinweist, die zu treffen sind, um Gefahren infolge elektrostatischer Entladungen zu vermeiden. Der Inhalt des Warnschildes ist zu beachten.
- Der Explosionsschutz der eingesetzten Betriebsmittel ist nur sichergestellt, wenn die in der Bescheinigung angegebenen Grenz-temperaturen nicht überschritten werden.
- Bei Gefahren durch Pendeln oder Schwingen sind die entsprechenden Teile der kapazitiven Messsonden wirksam gegen diese Gefahren zu sichern.
- Nach Kürzung des Elektrodenseils ist darauf zu achten, dass das Gewicht mittels der Gewindestifte ausreichend gesichert ist.

Schiffszulassungen

Für den Einsatz auf Schiffen stehen Baumusterprüfbescheinigungen von mehreren Schiffsklassifikationsgesellschaften (GL, LRS, ABS, BV, RINA) zur Verfügung.

CE-Zulassung

Die kapazitiven Messsonden Typ EK erfüllen die Schutzziele des EMVG (89/336/EWG) und der NSR (72/23/EWG). Die Konformität wurde nach folgenden Normen bewertet:

EMVG	Emission	EN 50 081 - 1
	Immission	EN 50 082 - 2
NSR		EN 61 010 - 1

Zone 2

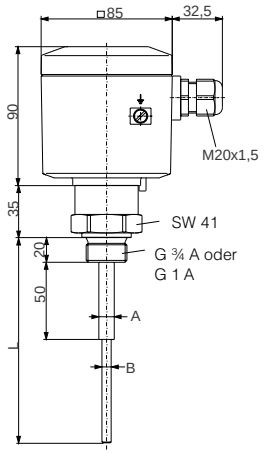
Gemäß DIN VDE 0165 dürfen Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 ohne Zulassung eingesetzt werden; sie müssen den Anforderungen des Abs. 6.3 dieser VDE genügen. Die Übereinstimmung der Geräte mit diesen Anforderungen wird von der Fa. VEGA in einer Herstellererklärung bestätigt.

22573-DE-020809

1.5 Abmessungen

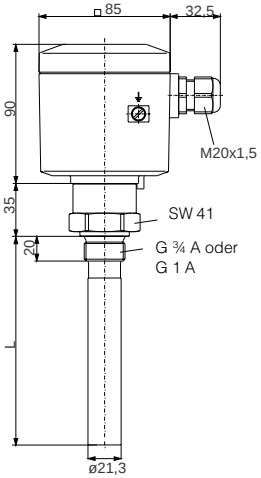
Abmessungen der kapazitiven Messsonden Typ EK … Ex 0

Typ EK 11 (teilisoliert)

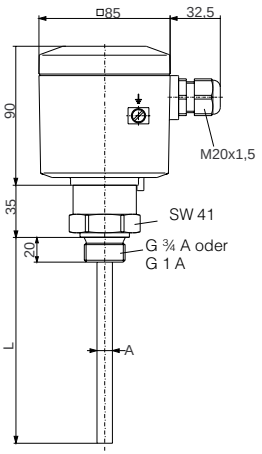


L (min. 100 mm, max. 3000 mm)

EK 11 mit Hüllrohr

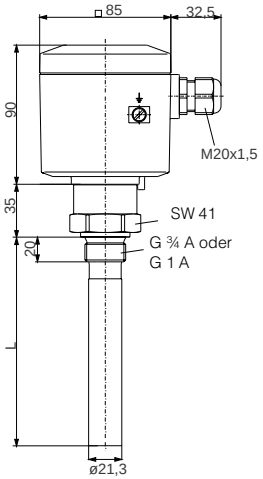


Typ EK 21 (vollisoliert)



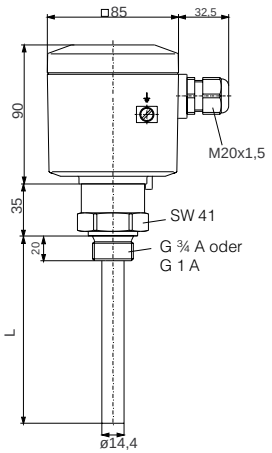
L (min. 100 mm, max. 3000 mm)

EK 21 mit Hüllrohr



L (min. 100 mm, max. 3000 mm)

Typ EK 24 (vollisoliert, anhaftungsneutral)

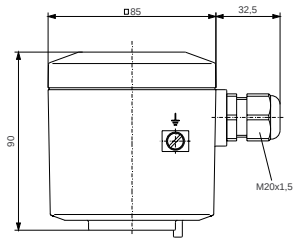


L (min. 120 mm, max. 3000 mm)

Isolation	A Außen-ø	B Stab-ø
PE 2,0 mm	14 mm	10 mm
PTFE 2,0 mm	10 mm	6 mm
PTFE 2,0 mm	14 mm	10 mm

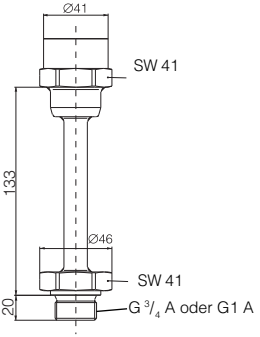
22573-DE-020809

Gehäuse



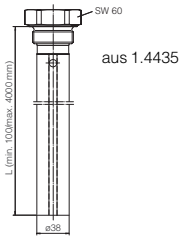
Gehäuse aus Kunststoff / Aluminium

Temperaturzwischenstück

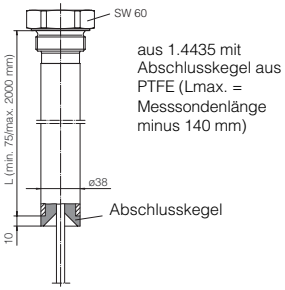


aus 1.4435

Hüllrohr



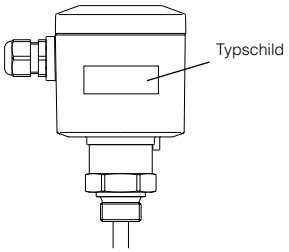
Abschirmrohr



22573-DE-020809

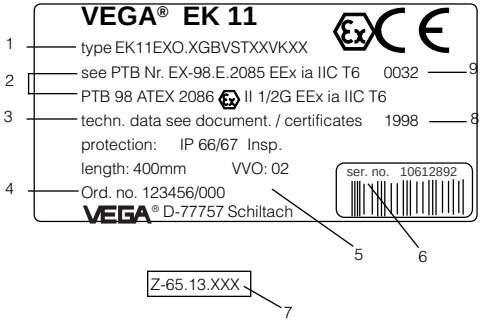
1.6 Typschild

Bitte prüfen Sie vor der Montage und dem elektrischen Anschluss, ob Sie das passende Gerät einsetzen. Beachten Sie hierzu das Typschild, das Sie wie folgt finden:



Das Typschild enthält wichtige Daten, die Sie zur Montage und zum Anschluss benötigen. Der Aufbau und die Bestandteile des Typschilds werden deshalb nachfolgend an einem Beispiel erläutert.

Aufbau des Typschilds (Beispiel)



1 Stammdaten der Bestell-Nr.
2 Ex-Bescheinigungsnummer Explosionsgeschützte Ausführung - beachten Sie die Angaben und Auflagen der Bescheinigung
3 Daten der Elektronik / Zulassungen
4 Nr. der Auftragsbestätigung/Pos.-Nr.
5 Nummer des Elektrodentyps
6 Seriennummer
7 Prüfzeichen bei Verwendung als Teil einer Überfüllsicherung für Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten - beachten Sie die Angaben und Auflagen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
8 Herstellungsjahr
9 Nummer der notifizierten Prüfstelle

Bestellschlüssel

genaue Angaben zum Bestellschlüssel finden Sie in der „Produktinformation Kapazitiv“ bzw. in der „VEGA-Preisliste“.

2 Montage

2.1 Montagehinweise

Allgemeines
Die verschiedenen Füllgüter und die Anforderungen an die Messung erfordern unterschiedliche Einbauarten. Dabei sollten Sie einige Hinweise beachten.

Seitliche Belastung
Achten Sie darauf, dass die Elektrode keinen starken seitlichen Kräften ausgesetzt ist. Montieren Sie die Messsonde an einer Stelle im Behälter, wo keine störenden Einflüsse, wie z.B. von Rührwerken, Befüllöffnungen etc. auftreten können. Dies gilt vor allem für besonders lange Stab- und Seilmesssonden.

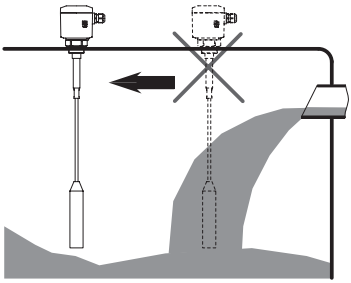


Abb. 2.1 Seitliche Belastung

Abzugskräfte
Bei starken Abzugskräften wie sie z.B. bei schwallartigem Befüllen oder beim Nachrutschen von Schüttgütern entstehen, können hohe Zugbelastungen auftreten.

Verwenden Sie in diesen Fällen bei kurzen Messlängen eine Stabmesssonde, da ein Stab allgemein stabiler ist. Wenn aufgrund der Länge oder der Einbauposition eine Seilmesssonde notwendig ist, dann sollte diese nicht abgespannt werden, sondern nur mit einem Straffgewicht bestückt sein, da das Seil den Füllgutbewegungen besser folgen kann. Achten Sie darauf, dass das Elektrodenseil dabei keinen Kontakt zur Behälterwand bekommt.

Druck
Bei Über- oder Unterdruck im Behälter ist der Einschraubstutzen am Gewinde abzudichten. Verwenden Sie dazu den mitgelieferten Dichtring. Prüfen Sie, ob der Dichtring gegenüber dem Füllgut beständig ist.

Isolierende Maßnahmen, wie z.B. das Umwikkeln des Gewindes mit Teflonband, können bei metallischen Behältern die notwendige elektrische Verbindung unterbrechen. Erden Sie deshalb die Messsonde am Behälter.

Kürzen der Elektrode
Vollisolierte Elektroden sind fest dimensioniert und dürfen deshalb in ihren Abmessungen nicht verändert werden. Jede Veränderung führt zur Zerstörung des Geräts.

Teilisolierte Seil- bzw. Stabelektroden können nachträglich gekürzt werden.
Die Elektrodengrundkapazität wird automatisch beim Abgleich kompensiert. Die Messsonden können daher beliebig gekürzt werden.

Die Seilelektrode EK 31 kann ebenfalls nachträglich gekürzt werden (siehe Abb. 2.2). Lösen Sie die beiden Gewindestifte am Straffgewicht (Innensechskant) und drehen Sie die beiden Gewindestifte heraus. Ziehen Sie das Seil aus dem Straffgewicht heraus.

Um ein Verspleißen des Stahlseils (EK 31) beim Abschneiden zu verhindern, müssen Sie das Seil vor dem Kürzen mit einem Lötkolben oder einer Lötflamme um die Schnittstelle herum verzinnen oder mit einem Draht stramm zusammenbinden. Kürzen Sie das Elektrodenseil mit einer Eisensäge oder einer Trennscheibe um den gewünschten Betrag.

Führen Sie einen Abgleich durch. Die Anleitung dazu finden Sie unter „4.1 Abgleich“.

22573-DE-020809

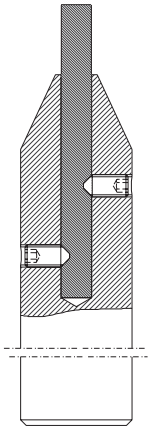


Abb. 2.2 Kürzen der Elektrode

Befüllöffnung

Bauen Sie die Elektrode so ein, dass sie nicht direkt in einen starken Befüllstrom ragt. Sollte ein solcher Einbauort erforderlich sein, montieren Sie ein geeignetes Schutzblech vor der Elektrode z.B. L 80 x 8 DIN 1028, etc.

Feuchtigkeit von außen

Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, sollten Sie bei senkrecht eingebauten Messsonden die Anschlussleitung zum Messsondengehäuse direkt nach der Kabelverschraubung nach unten führen. So kann Regen- und Kondenswasser abtropfen.

Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z.B. durch Reinigungsprozesse) oder an gekühlten bzw. beheizten Behältern (siehe Abb. 2.3).

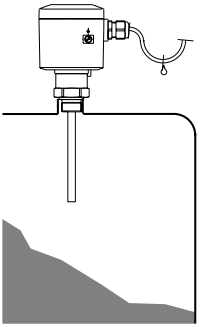


Abb. 2.3 Feuchtigkeit

Kabelverschraubungen

Bei der Montage im Freien, an gekühlten Behältern oder in Bereichen mit Feuchtigkeitseinwirkung, in denen z.B. mit Dampf oder Hochdruck gereinigt wird, ist die Abdichtung der Kabelverschraubung besonders wichtig.

Verwenden Sie Kabel mit einem runden Leitungsquerschnitt und ziehen Sie die Kabelverschraubung fest an. Die Kabelverschraubung ist für Kabeldurchmesser von 5 mm bis 9 mm geeignet.

Metallbehälter

Achten Sie darauf, dass der mechanische Anschluss der Messsonde mit dem Behälter elektrisch leitend verbunden ist, um eine ausreichende Massezuführung zu gewährleisten.

Verwenden Sie leitfähige Dichtungen wie z.B. Kupfer, Blei etc. Isolierende Maßnahmen, wie z.B. das Umwickeln des Gewindes mit Teflonband, können die notwendige elektrische Verbindung unterbrechen. In diesem Fall verwenden Sie die Masseklemme am Gehäuse um die Messsonde mit der Behälterwand zu verbinden.

Nichtleitende Behälter

Bei nichtleitenden Behältern z.B. Kunststofftanks, muss der zweite Pol des Kondensators separat bereitgestellt werden, z.B. durch ein Hüllrohr.

Bei der Verwendung einer Standardmesssonde ist die Anbringung einer geeigneten Massefläche erforderlich. Bringen Sie dazu außen an der Behälterwand eine möglichst breite Massefläche an, z.B. Drahtgewebe, das in die Behälterwand einlaminiert bzw. Metallfolie, die auf den Behälter aufgeklebt wird. Verbinden Sie die Massefläche mit der Masseklemme am Gehäuse.

Stabmesssonde

Bauen Sie die Stabmesssonde so ein, dass die Messelektrode möglichst frei in den Behälter ragt. Beim Einbau in einem Rohr oder einem Stutzen kann sich Füllgut ablagern, das die Messung beeinträchtigt. Dies gilt vor allem für zähflüssiges oder anhaftendes Füllgut.

Seilmesssonde in Schüttgütern

Je nach Art des Schüttguts und Anordnung oder Art der Befüllung kann die Seilelektrode trotz des Straffgewichts „aufschwimmen". Die Elektrode (Seil) wird vom Schüttgut an die Behälterwand bzw. nach oben gedrückt und es kommt zu falschen Messwerten. Dies ist bei der kontinuierlichen Füllstandmessung zu vermeiden.

Verwenden Sie in diesem Fall zum Fixieren der Seilelektrode ein Abspanngewicht bzw. einen Abspannisolator. (Abb. 2.4)

Vermeiden Sie beim Abspannen der Seilelektrode hohe Seilkräfte. Dazu finden Sie als Zubehör in unserer Preisliste eine Abspannfeder, die eine Überlastung des Seils verhindert.

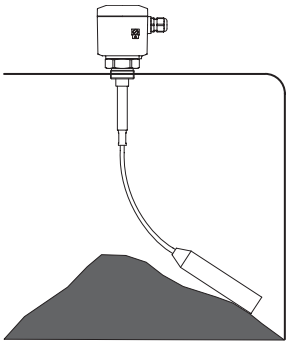


Abb. 2.4 Seilmesssonde in Schüttgütern

Seitlicher Einbau

Bei Messsonden, die kontinuierliche Messwerte liefern, muss die Elektrode immer vertikal eingebaut werden. Sollte ein Einbau von oben aus anlagen- oder verfahrenstechnischen Gründen nicht möglich sein, können Sie Messsonden auch seitlich einbauen. (Abb. 2.5)

Im Zubehör unserer Preisliste finden Sie dazu ein Abschirmrohr und einen Abschlusskegel oder eine abgewinkelte Stabmesssonde, mit denen die Messsonde auch seitlich montiert werden kann. Wählen Sie die Länge (L) des Abschirmrohrs so, dass sich zwischen Seil und Behälterwand keine Füllgutbrücken bilden können und dass das Elektrodenseil durch Füllgutbewegungen keinen Kontakt mit der Behälterwand bekommt. Verwenden Sie ein Abspanngewicht oder einen Abspannisolator.

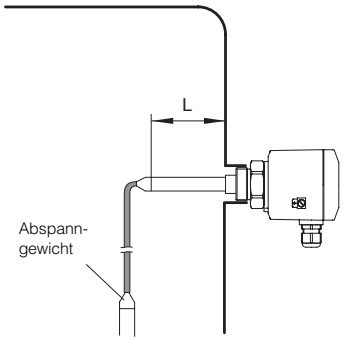


Abb. 2.5 Kontinuierliche Messsonden

Schüttkegel

Beachten Sie bei der Anordnung der Messsonden im Behälter, dass sich bei Schüttgütern Schüttkegel bilden können, die den Schaltpunkt verändern. Wir empfehlen, einen Einbauort zu wählen, an dem die Elektrode einen Mittelwert des Schüttkegels detektiert.

Je nach Anordnung der Befüll- und Entleeröffnung im Behälter muss die Messsonde entsprechend eingebaut werden. Im den Messfehler zu kompensieren, der durch den Schüttkegel entsteht, sollten Sie die Elektrode im Abstand $^{d}/_{6}$ von der Behälterwand einbauen. Bei Schüttgütern die zur Bildung von Wächten neigen, sollten Sie den Wandabstand so groß wie möglich wählen.

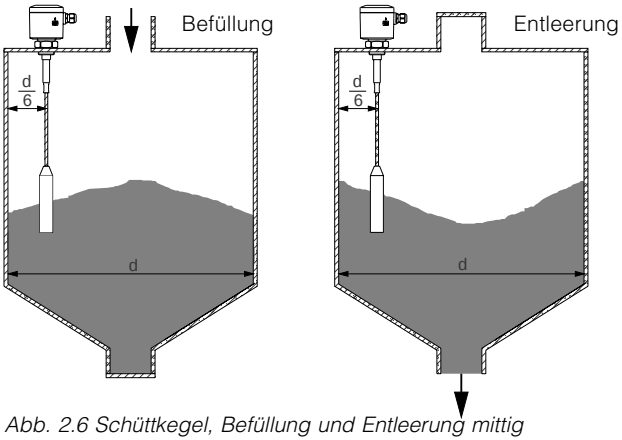
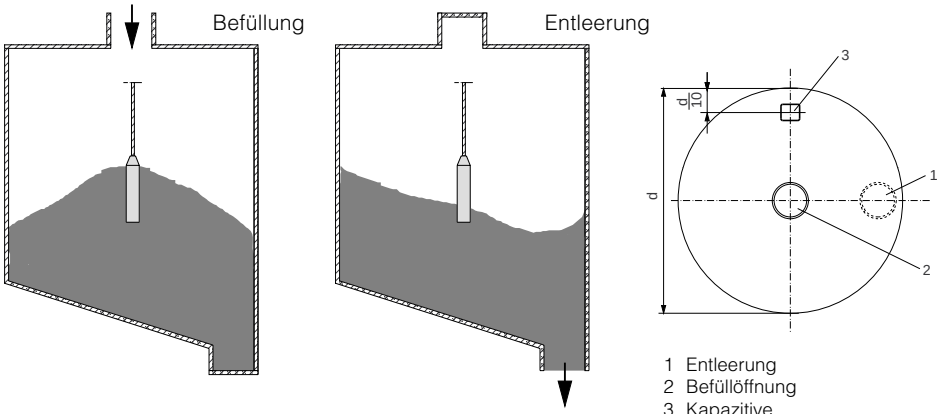


Abb. 2.6 Schüttkegel, Befüllung und Entleerung mittig



1 Entleerung
2 Befüllöffnung
3 Kapazitive Messsonde

Abb. 2.7 Schüttkegel, Befüllung mittig, Entleerung seitlich

3 Elektrischer Anschluss

3.1 Anschlusshinweise

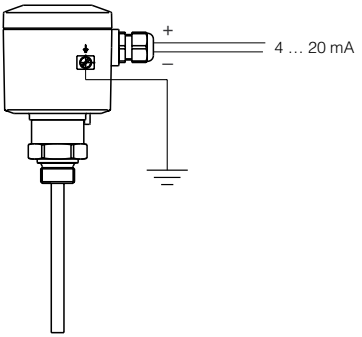
Hinweis
Schalten Sie vor den Anschlussarbeiten die Spannungsversorgung aus.
Schließen Sie die Versorgungsspannung gemäß den nachfolgenden Anschlussbildern an.
An den Klemmen 3 und 4 kann zur Inbetriebnahme ein Multimeter angeschlossen werden. Dieser Anschluss eignet sich nicht für ein Anzeigeinstrument.

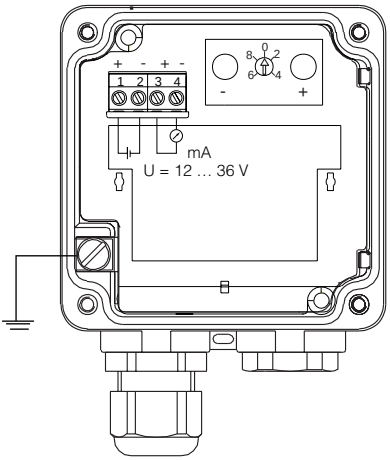
Hinweis
Wenn starke elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, empfehlen wir, abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Die Abschirmung des Kabels ist nur auf einer Seite zu erden. Führen Sie die Erdung auf der Seite des Sensors (Messsonde) aus.

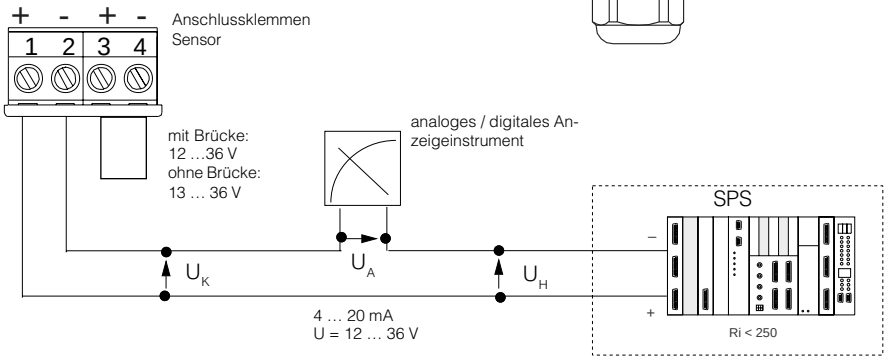
Verbinden Sie die Messsonde grundsätzlich mit der Behältererde (PA). Seitlich am Gehäuse befindet sich dazu eine Anschlussklemme. Diese Verbindung dient zusätzlich zur Zuführung des Massebezugspotentials sowie zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen.

3.2 Anschlussplan

Hinweis
Der Elektronikeinsatz ist von der Messsonde unabhängig und kann vor Ort ausgewechselt werden.





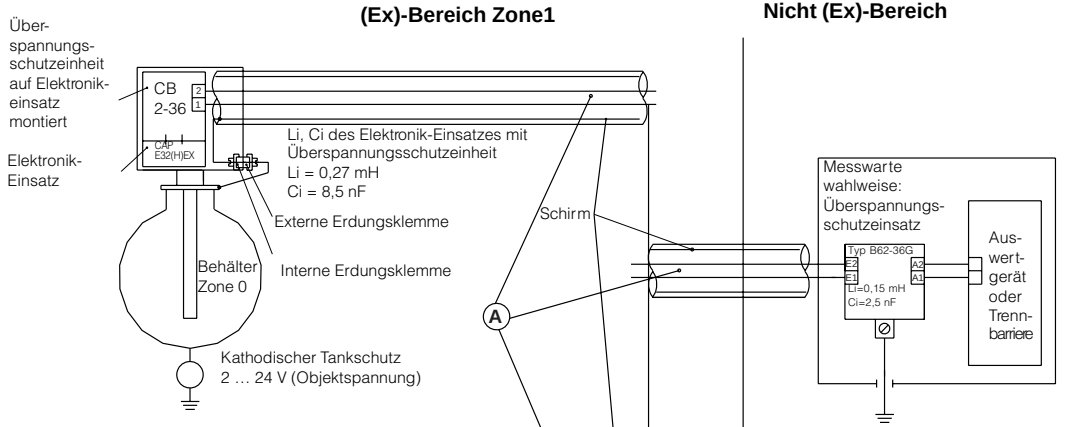


22573-DE-020809

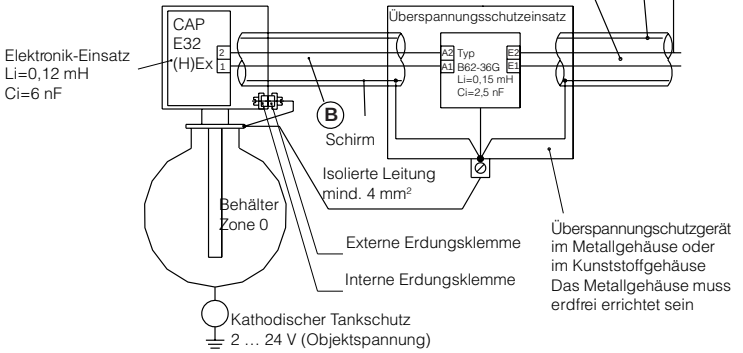
Fachpersonal
Geräte, die in Ex-Bereichen betrieben werden, dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal angeschlossen werden. Das Fachpersonal muss die Errichtungsbestimmungen und die mitgelieferten EG-Baumusterprüfscheinigungen und Konformitätsbescheinigungen beachten.

Wenn die kapazitiven Messsonden an Behältern errichtet werden, die gemäß TRbF 100 Nr. 8, Abs.1 gegen Zündgefahren durch Blitzeinschlag geschützt werden müssen, sind diese mit dem externen Überspannungsschutzgerät Typ B 62-36 G oder der internen Überspannungsschutzeinheit Typ CB 2-36 auszurüsten.

a) Kapazitive Messsonden mit eingebauter Überspannungsschutzeinheit Typ CB 2-36



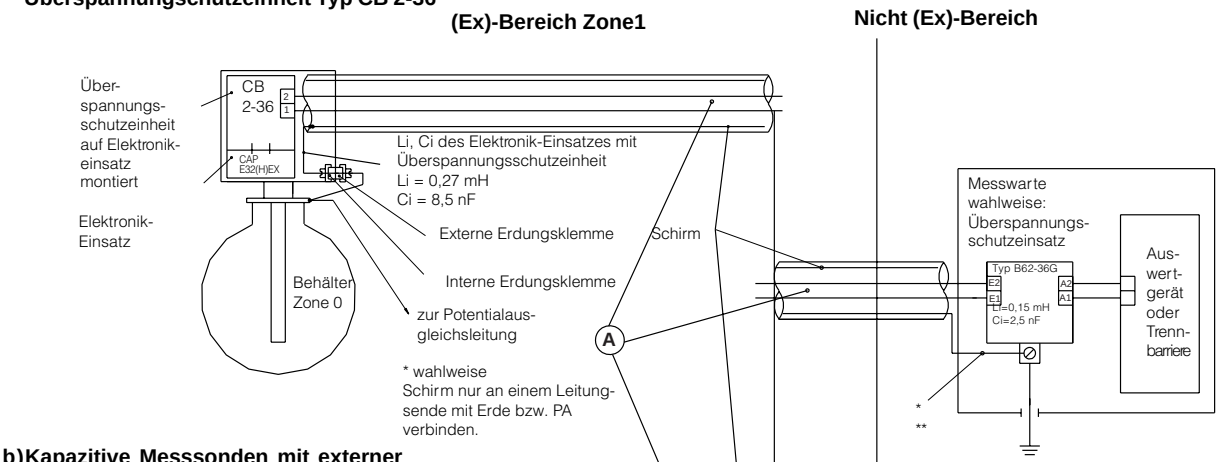
b) Kapazitive Messsonden mit externer Überspannungschutzeinheit



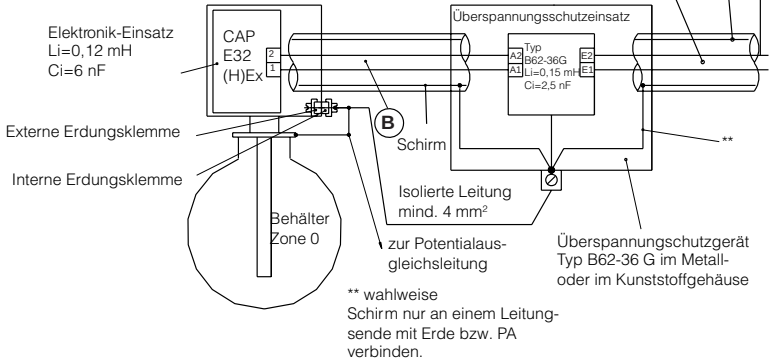
A Zwischen Messwarte und Überspannungschutzeinrichtung ist ein geeignetes Kabel, bei Bedarf mit Metallmantel oder Schirm zu verwenden. Metallalmantel oder Schirm - bei Bedarf - nur an der Überspannungsschutzeinrichtung messsondenseitig anschließen. Das Kabel muss eine Außenisolation haben. Prüfspannung des Kabels A: • 500 V AC

B Zwischen Überspannungsschutzeinrichtung und kapazitiver Messsonde ist ein geeignetes Kabel mit Metallmantel, Schirmung oder ein geeignetes Kabel im metallischen Schutzrohr zu verwenden. (Metallmantel, oder Schutzrohr dürfen nicht geerdet werden.)
Prüfspannung des Kabels B: • 1500 V AC

a) Kapazitive Messsonden mit eingebauter Überspannungschutzeinheit Typ CB 2-36



b) Kapazitive Messsonden mit externer Überspannungssschutzeinheit



A Zwischen Messwarte und Überspannungschutzeinrichtung ist ein geeignetes Kabel, bei Bedarf ein Metall-mantel oder Schirm zu verwenden. Metall-mantel oder Schirm - bei Bedarf- nur an einem Leitungsende mit Erde bzw. PA verbinden.
Prüfspannung des Kabels A: • 500 V AC

B Zwischen Überspannungsschutzeinrichtung und kapazitiver Messsonde ist ein geeignetes Kabel mit Metallmantel, Schirmung oder ein geeignetes Kabel im metallischen Schutzrohr zu verwenden. (Metallmantel, Schirmung oder Schutzrohr müssen mit dem Potentialausgleich verbunden sein.)
Prüfspannung des Kabels B: • 1500 V AC

4 Inbetriebnahme

4.1 Abgleich allgemein

Bei der Inbetriebnahme muss die Messsonde mit dem Originalfüllgut abgeglichen werden. In bestimmten Fällen kann auch ein Trockenabgleich durchgeführt werden.

Sie können die Messsonde auf drei verschiedene Arten bedienen.
- mit dem eingebauten Elektronikeinsatz
- mit der Bediensoftware VEGA Visual Operating (VVO ab V. 2.30)
- mit einem HART®-Handbediengerät

CAP E 32 Ex
Bedienung - direkt am Elektronikeinsatz.

CAP E 32 H Ex
Bedienung
- direkt am Elektronikeinsatz
- per PC mit dem Bedienprogramm VVO[1)]
- per HART®-Handbediengerät

Elektronikeinsatz
Die kapazitiven Messsonden EK können direkt an den Elektronikeinsätzen CAP E32 Ex und CAP E32 H Ex bedient werden.
Alle Sensor-Grundfunktionen können mit den beiden Tasten und dem Drehschalter ausgeführt werden.

PC mit Bedienprogramm VVO[1)]
Mit dem Bedienprogramm VVO V. 2.30 (VEGA Visual Operating) auf dem PC können Sie die kapazitiven Messsonden in Verbindung mit dem Elektronikeinsatz CAP E 32 H Ex besonders komfortabel bedienen. Neben den Sensor-Grundfunktionen stehen weitere Funktionen zur Verfügung.

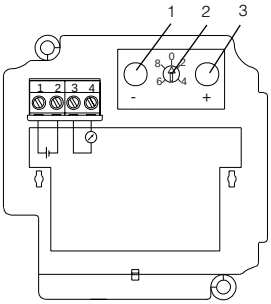
Sie benötigen dazu einen Schnittstellenadapter VEGACONNECT 2, den Sie an jeder beliebigen Stelle der Signalleitung oder am Sensor direkt anklemmen können.

Systemvoraussetzungen:
- IBM-kompatibler PC mit einer freien seriellen Schnittstelle. Wir empfehlen einen PC mit Pentium-Prozessor mit einer Taktfrequenz von 100 MHz.
- Arbeitsspeicher: 16 MB
- Softwarevoraussetzung: Windows 95

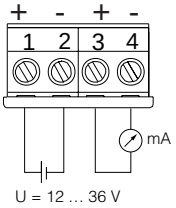
HART®-Handbediengerät
Die kapazitiven Messsonden EK mit dem Elektronikeinsatz CAP E32 H Ex sind HART®-Protokollfähig und können mit einem HART®-Handbediengerät bedient werden.
Alle relevanten Sensorfunktionen können mit den HART®-Standard-Menüs ausgeführt werden. Eine herstellerspezifische DDD (Data-Device-Description) ist nicht erforderlich.

1) Wenn Sie einen Sensor mit dem PC bedienen möchten, müssen Sie die PC-Zuleitungen an der Signalleitung außerhalb der Ex-Zone anklemmen. Die Eigensicherheit darf beim Zusammenschalten nicht gefährdet werden. Verwenden Sie einen geeigneten Schnittstellenumsetzer, z.B. VEGACONNECT 2

4.2 Bedienung - Elektronikeinsätze CAP E32 Ex und CAP E32 H Ex



1 Minus-Schalter
2 Drehschalter
3 Plus Taste



Drehschalter (2)
Mit dem Drehschalter (10 Stufen) wählen Sie die entsprechende Betriebsart.
Sobald Sie den Drehschalter weiterdrehen, wird der geänderte Wert übernommen.

0 Operate
1 Min-Abgleich
2 Max-Abgleich
3 Integrationszeit
4 Kennlinienumkehr
5 Linearisierung
6 Sensoranpassung
7 Simulation Strom
8 Reset
9 Offset-Korrektur

Plus- und Minus-Tasten (3 und 1)
Mit den Tasten + und - können Sie die Werte der Parameter verändern oder aus mehreren Möglichkeiten auswählen.
Wenn Sie beide Tasten gleichzeitig drücken, wird der Wert der jeweils gewählten Funktion auf die Werkseinstellung zurückgestellt. (außer Min-/Max-Abgleich)

Funktionsbeschreibung

0 Operate
Grundstellung
Das Gerät sollte während des Messbetriebs immer in dieser Stellung stehen. In der Betriebsart Operate wird der aktuelle Messwert übertragen. Die Plus- und Minus-Tasten sind außer Betrieb.

1 Min-Abgleich
Diese Funktion verwenden Sie, um den Min-Abgleich durchzuführen. Bringen Sie dazu den Füllstand auf Minimalstand (0 % - Füllhöhe). Drücken Sie gleichzeitig die Plus- und Minustaste um den Stromwert für den aktuellen Füllstand auf 4 mA zu setzen.
Wenn Sie einem bekannten Füllstand einen bestimmten Stromwert zuordnen wollen, können Sie den Strom mit den Plus- und Minustasten verändern. Jeder Tastendruck verändert den Stromwert in 10 µA-Schritten. Wenn Sie die Taste gedrückt halten, verändert sich der Wert mit steigender Geschwindigkeit.
Beispiel: Wenn Sie wissen, dass Ihr Behälter zu 10 % befüllt ist, dann können Sie unter dem Min-Abgleich einen Wert von 5,6 mA eingeben.

20 mA - 4 mA = 16 mA
16 mA * 10% = 1,6 mA
1,6 mA + 4 mA = 5,6 mA

Es empfiehlt sich, ein Amperemeter anzuschließen. Siehe 3.2 Elektrischer Anschluss. Damit können Sie den Stromwert überwachen, während Sie ihn ändern.Wenn Sie die Taste gedrückt halten, verändert sich der Wert automatisch und mit steigender Geschwindigkeit. Die Differenz zwischen Min.- und Max.-Abgleich sollte mindestens 20% bzw. 3,2 mA betragen.

(+/-) setze 4 mA
(+) Strom erhöhen
(-) Strom senken

2 Max-Abgleich
Diese Funktion verwenden Sie, um den Max-Abgleich durchzuführen. Bringen Sie den Füllstand auf Maximalstand (100 % Füllhöhe). Drücken Sie gleichzeitig die Plus- und Minustaste. Damit können Sie den Stromwert für den aktuellen Füllstand auf 20 mA setzen.

22573-DE-020809

Wenn Sie einem bekannten Füllstand einen bestimmten Stromwert zuordnen wollen, können Sie den Strom mit den Plus- und Minustasten verändern. Jeder Tastendruck verändert den Stromwert in 10 µA-Schritten. Wenn Sie die Taste gedrückt halten, verändert sich der Wert mit steigender Geschwindigkeit. Beispiel: Wenn Sie wissen, dass Ihr Behälter zu 90 % befüllt ist, und bis 100 % befüllt werden soll, dann können Sie unter dem Max-Abgleich einen Wert von 18,4 mA eingeben.

20 mA - 4 mA = 16 mA
16 mA * 90% = 14,4 mA
14,4 mA + 4 mA = 18,4 mA

Es empfiehlt sich, ein Amperemeter anzuschließen. Siehe 3.2 Elektrischer Anschluss. Damit können Sie den Stromwert überwachen, während Sie ihn ändern. Wenn Sie die Taste gedrückt halten, verändert sich der Wert automatisch und mit steigender Geschwindigkeit. Die Differenz zwischen Min.- und Max.-Abgleich sollte mindestens 20% bzw. 3,2 mA betragen.

(+/-)	setze 20 mA
(+)	Strom erhöhen
(-)	Strom senken

3 Integrationszeit

Wenn Sie die Integrationszeit (Dämpfung) einstellen möchten, stellen Sie den Drehschalter auf Stellung 3. Mit den Plus- und Minustasten können Sie den Wert der Integrationszeit schrittweise verdoppeln oder halbieren. Standardmäßig ist eine Integrationszeit von 0,5 Sekunden eingestellt. Zählen Sie mit, wie oft Sie die Taste betätigen, damit Sie die Zeit korrekt einstellen können. Im Zweifelsfall setzen Sie die Integrationszeit durch gleichzeitige Betätigung beider Tasten wieder auf den voreingestellten Wert von 0,5 s. Dann wiederholen Sie die Einstellung.
Nach Ablauf der eingestellten Integrationszeit stehen am Ausgang 63 % der Messwertänderung an.
Folgende Integrationszeiten können am Elektronikeinsatz gewählt werden: 0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256 (s)

(+/-)	0,5 s
(+)	Zeit erhöhen
(-)	Zeit verringern

Beispiel: Um eine Integrationszeit von 8 Sekunden einzustellen, müssen Sie die Taste „+“ 4 mal drücken.

4 Kennlinienumkehr

Mit dieser Funktion können Sie die Kennlinie des Stromausgangs umkehren. Sie können die Umkehrung auf dem Amperemeter erkennen.

(+/-)	4 ... 20 mA
(-)	4 ... 20 mA
(+)	20 ... 4 mA

5 Linearisierung

Mit dieser Funktion können Sie die eingespeicherte Linearisierungskurve aktivieren. Standardmäßig ist die Kurve für den liegenden Rundtank abgespeichert. Beim CAP E 32 H können Sie über VVO auch andere Linearisierungskurven eingeben. In diesem Fall müssen Sie am Elektronikeinsatz nichts voreinstellen.

(+/-)	Linearisierung Aus
(+)	Linearisierung Ein
(-)	Linearisierung Aus

6 Sensoranpassung

Mode 1 = Phasenwinkel 90°

Der Mode 1 ist eine reine Kapazitätsmessung, der ohmsche Leitwert wird im Messergebnis nicht berücksichtigt.
Anwendung:

- Standardeinstellung
- nichtleitende Flüssigkeiten bis ca. 50 µS
- Kompensation von Leitwertänderungen in Flüssigkeiten
- generell bei teilisolierten Elektroden in Flüssigkeiten
- nichtleitende Schüttgüter ohne Feuchteanteil
- bei schlechter Füllguterdung
- bei Messsonden in Verbindung mit einem Hüllrohr
- in nichtleitenden Behältern mit von außen angebrachter Massefläche

Mode 2 = Phasenwinkel 45°
Die Kapazität und der ohmsche Leitwert werden getrennt gemessen, der Kapazitätswert wird durch Verrechnung mit dem ohmschen Leitwert korrigiert, so dass Messfehler durch leitfähige Anhaftungen bzw. Änderungen der Füllgutfeuchte kompensiert werden.
Anwendung:
- hochleitfähige Füllgüter
- anhaftende, leitfähige Füllgüter
- Schüttgüter mit schwankendem Feuchtegehalt

Zum Einsatz in leitfähigen, anhaftenden Flüssigkeiten sollten Sie eine dazu passende Messsonde des Typs EK 24 verwenden.

(+/-) Mode 1 (90°)
(–) Mode 1 (90°)
(+) Mode 2 (45°)

7 Simulation Strom
Mit dieser Funktion können Sie den Füllstand simulieren. Sobald Sie den Drehschalter auf die Stellung 7 stellen, ist die Simulation aktiv. Der momentane Stromwert des aktuellen Füllstands wird für die Simulation übernommen. Mit den Plus- und Minustasten können Sie den Stromwert in einem Bereich von 3,8 mA bis 22 mA verändern. Jeder Tastendruck verändert den Stromwert in 10 µA-Schritten. Wenn Sie die Taste gedrückt halten, verändert sich der Wert automatisch und mit steigender Geschwindigkeit.

(+) Strom erhöhen
(-) Strom senken

8 Reset
Damit werden alle eingestellten Werte auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.
Beachten Sie, dass dabei auch der Abgleich gelöscht wird. Tagnummer, Messstellenbezeichnung etc. aus der HART®- bzw. VVO-Bedienung bleiben aber unverändert.

(+/-) Werkseinstellung

Werkseinstellung

0 Operate	---
1 Min-Abgleich	4 mA bei 0 pF
2 Max-Abgleich	20 mA bei 3000 pF
3 Integrationszeit	0,5 s
4 Kennlinienumkehr	4 ... 20 mA
5 Linearisierung	Aus
6 Sensoranpassung	Mode 1 (90°)
7 Simulation Strom	Aus
8 Reset	---
9 Offset-Korrektur	bereits gespeicherte Werte bleiben erhalten

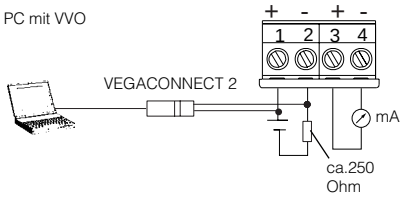
9 Offset-Korrektur
Diese Funktion wird benötigt, wenn ein Abgleich in m durchgeführt werden soll. Dies ist nur in Verbindung mit einem Elektronikeinsatz CAP E 32 H Ex möglich. Mit dieser Funktion wird die Anfangskapazität in der Elektronik gespeichert. Voraussetzung dafür ist, dass die Messsonde im Behälter eingebaut und völlig unbedeckt ist.

Bei Messsonden mit Hüllrohr wird diese Funktion bereits im Werk durchgeführt, da der Behälter keinen Einfluss auf die Messung hat. Die Offset-Korrektur muss nur bei Austausch des Elektronikeinsatzes wiederholt werden.

(+/–) Anfangskapazität wird gespeichert

4.3 Bedienung mit VVO

Wenn ein Elektronikeinsatz CAP E 32 H Ex eingebaut ist, können Sie die Messsonde auch über einen PC mit der Auswertsoftware VVO (ab Version 2.30) bedienen.



Hinweis
Wenn der Widerstand der Spannungsversorgung kleiner ist als 250 Ohm, muss für die Dauer der Bedienung ein Widerstand in die Signal-/Anschlussleitung eingeschleift werden. Die digitalen Bedien- und Kommunikationssignale würden über zu kleine Widerstände z.B. der Versorgungsstromquelle bzw. des Auswertsystems praktisch kurzgeschlossen, so dass die Sensorkommunikation nicht sichergestellt wäre. Am einfachsten ist es, wenn Sie den erforderlichen Bedienwiderstand parallel auf die Anschlussbuchsen des HART®-Handbediengeräts (siehe 4.4 Bedienung mit dem HART®-Handbediengerät) klemmen.

- Schalten Sie die Energieversorgung des angeschlossenen Sensors ein.
- Starten Sie die Bediensoftware VVO (VEGA Visual Operating) auf Ihrem PC.
- Im Eingangsfenster wählen Sie mit den Pfeiltasten oder der Maus den Punkt *Projektierung* und klicken Sie auf *OK*.
  Sie sollten *Projektierung* nur dann auswählen, wenn Sie zum Ändern von Geräte-Parametern berechtigt sind. Ansonsten wählen Sie *Anlagenfahrer* oder *Instandhaltung*.
  Im Fenster Benutzererkennung werden Sie nach Name und Kennwort gefragt.
- Für die Inbetriebnahme (*Projektierung*) geben Sie unter Name: *VEGA* und unter Kennwort ebenfalls: *VEGA* ein. Die Gross- und Kleinschreibung muss dabei nicht beachtet werden.

VVO erkennt automatisch die Art des angeschlossenen Sensors und zeigt wenig später an, mit welchem Sensor Verbindung besteht.

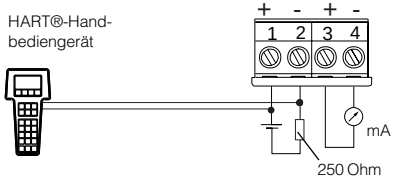
Wenn Sie keine Sensorverbindung erhalten, überprüfen Sie folgendes:
- Die Versorgungsspannung muss mindestens 12 V sein.
- Wenn Sie das VEGACONNECT 2 direkt auf der Sensorleitung angeklemmt ist, muss der Bürdenwiderstand 250 ... 350 Ohm betragen.
- Sie müssen ein VEGACONNECT 2 verwenden. Ältere Ausführungen des VEGACONNECT sind nicht kompatibel.

Weitere Informationen können Sie der Betriebsanleitung des Bedienprogramms VEGA Visual Operating (VVO) entnehmen.

22573-DE-020809

4.4 Bedienung mit dem HART®-Handbediengerät

Die kapazitiven Messsonden EK mit dem Elektronikeinsatz CAP E32 H Ex sind HART®-Protokollfähig und können mit einem HART®-Handbediengerät bedient werden.



Alle relevanten Sensorfunktionen können mit den HART®-Standard-Menüs ausgeführt werden. Eine herstellerspezifische DDD (Data-Device-Description) ist nicht erforderlich. Klemmen Sie das HART®-Handbediengerät auf die Sensorsignalleitung, nachdem Sie den Sensor an die Versorgungsspannung angeschlossen haben.

Multidrop-Betrieb

Mit dem HART®-Handbediengerät kann der Multidrop-Betrieb ausgewählt werden.
Damit können mehrere HART®-Sensoren auf eine Zweidrahtleitung zusammengefasst werden.
Der Sensor gibt neben dem 4 … 20 mA-Signal auch ein digitales (HART®) Füllstandsignal ab.

- Wenn Sie die Anrufadresse 0 eingeben (Werkseinstellung), nimmt der Sensor einen füllstandabhängigen 4 … 20 mA-Strom auf und liefert ein digitales (HART®) Füllstandsignal. Mit in diese Leitung kann z.B. ein Anzeigeinstrument (4 … 20 mA) eingeschleift werden.
- Wenn Sie eine Anrufadresse von 1 bis 15 eingeben, nimmt der Sensor permanent einen Strom von 4 mA auf und liefert ein digitales (HART®) Füllstandsignal.

Burst-Betrieb

Normalerweise meldet der Sensor die Messwerte nur auf Anfrage der Auswerteinheit.
Wenn Sie den Burst-Betrieb einschalten, meldet der Sensor die Messwerte unaufgefordert.

Hinweis

Wenn der Widerstand der Spannungsversorgung kleiner ist als 250 W, muss für die Dauer der Bedienung ein Widerstand in die Signal-/Anschlussleitung eingeschleift werden. Die digitalen Bedien- und Kommunikationssignale würden über zu kleine Widerstände z.B. der Versorgungsstromquelle bzw. des Auswertsystems praktisch kurzgeschlossen, so dass die Sensorkommunikation nicht sichergestellt wäre. Am einfachsten ist es, wenn Sie den erforderlichen Bedienwiderstand parallel auf die Anschlussbuchse des HART®-Handbediengeräts (siehe Abb. 1, Seite 36) klemmen.

Anschluss an ein VEGA-Auswertgerät

(Abb. 3 auf der nachfolgenden Seite)
Wenn Sie einen HART®-fähigen Sensor an einem VEGA-Auswertgerät betreiben, müssen Sie für die Dauer der HART®-Bedienung den Sensoranschluss am Auswertgerät mit einem Widerstand nach folgender Tabelle beschalten.

VEGA-Auswertgerät	Rx
VEGAMET 513, 514, 515, 602 VEGATRENN 544 VEGATOR 521…527	50 … 100 Ohm
VEGAMET 614 VEGADIS 371	kein zusätzlicher Widerstand erforderlich
VEGAMET 601	200 … 250 Ohm
VEGASEL 643	150 … 200 Ohm
VEGAMET 513 S4, 514 S4 515 S4	100 … 150 Ohm

SPS mit R_i < 250 Ohm

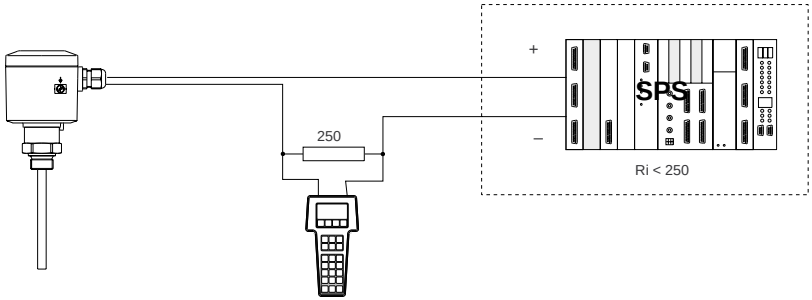


Abb. 1

SPS mit R_i < 250 Ohm

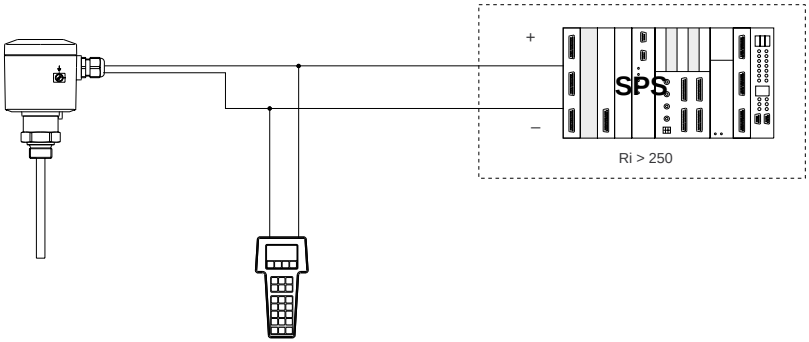


Abb. 2

Auswertgeräte VEGAMET oder VEGALOG

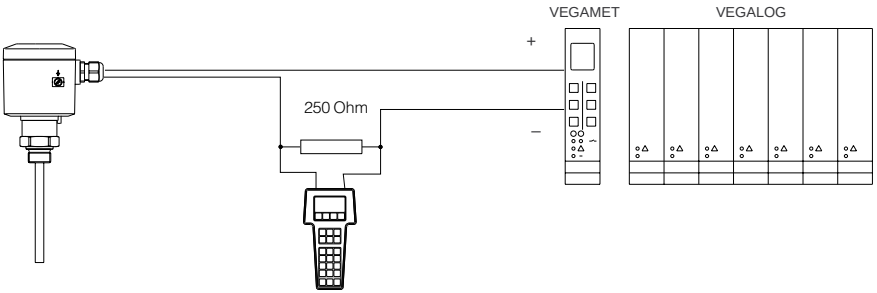


Abb. 3

22573-DE-020809

Bedienschritte

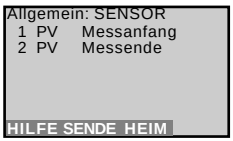
Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie einen Menüplan zum HART®-Handbediengerät im Zusammenhang mit den kapazitiven Messsonden.
Die wichtigsten Bedienschritte sind im Menüplan mit den Buchstaben A … D gekennzeichnet.

Grundsätzliches zum HART®-Handbediengerät:

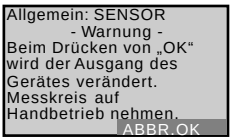
Wenn Sie Parameter eingegeben oder geändert haben, müssen Sie die Taste „*EING.*“ drücken. Damit wird die Eingabe im Handbediengerät gespeichert, nicht aber im Sensor selbst.

Leerabgleich ohne Füllgut

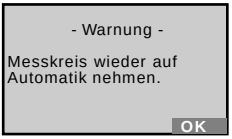
Nachdem Sie „*EING.*“ gedrückt haben, müssen Sie „*SENDE*“ drücken, um die Eingabe zum Sensor zu übertragen.



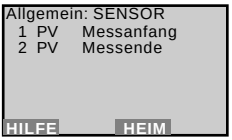
Nach dem Drücken von „*SENDE*“ wird ein Warnhinweis eingeblendet.
Wenn Sie „*OK*“ drücken wird die Eingabe zum Sensor übertragen.



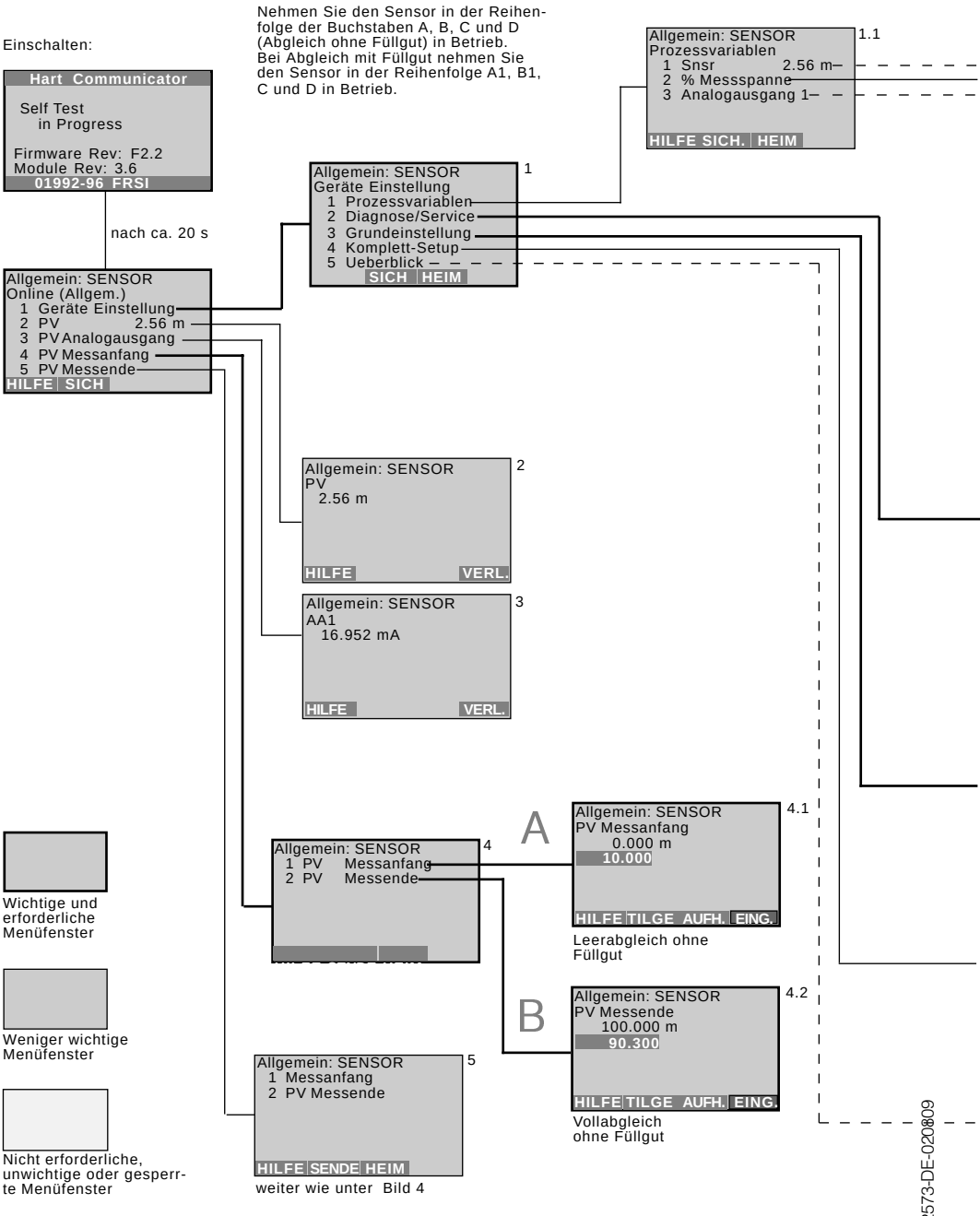
Eine weitere Sicherheitsabfrage fordert Sie auf, Ihre Anlage wieder von Handbetrieb auf Automatik zu schalten. Drücken Sie „*OK*“

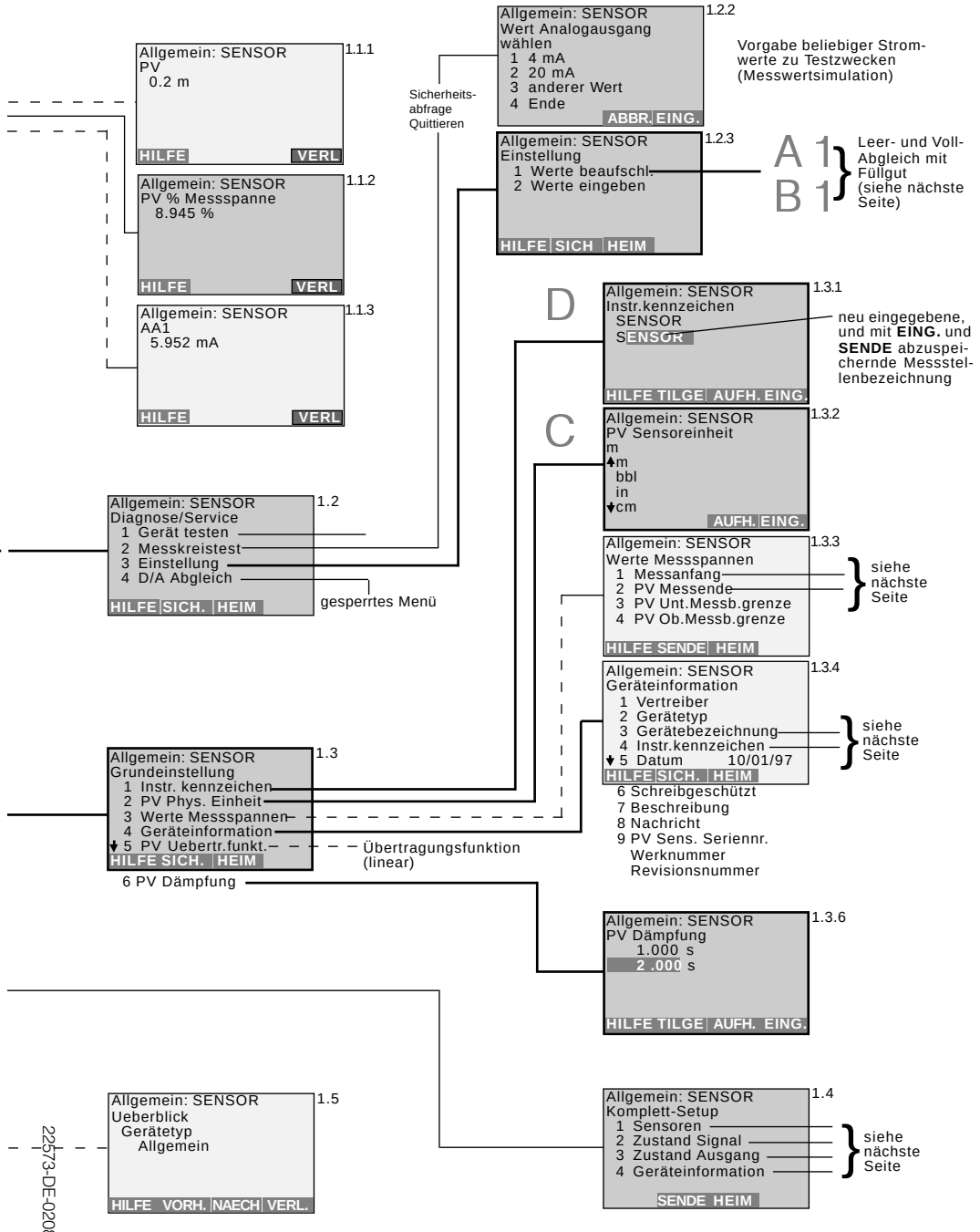


Mit „*HEIM*“ gelangen Sie wieder ins Ausgangsmenü.

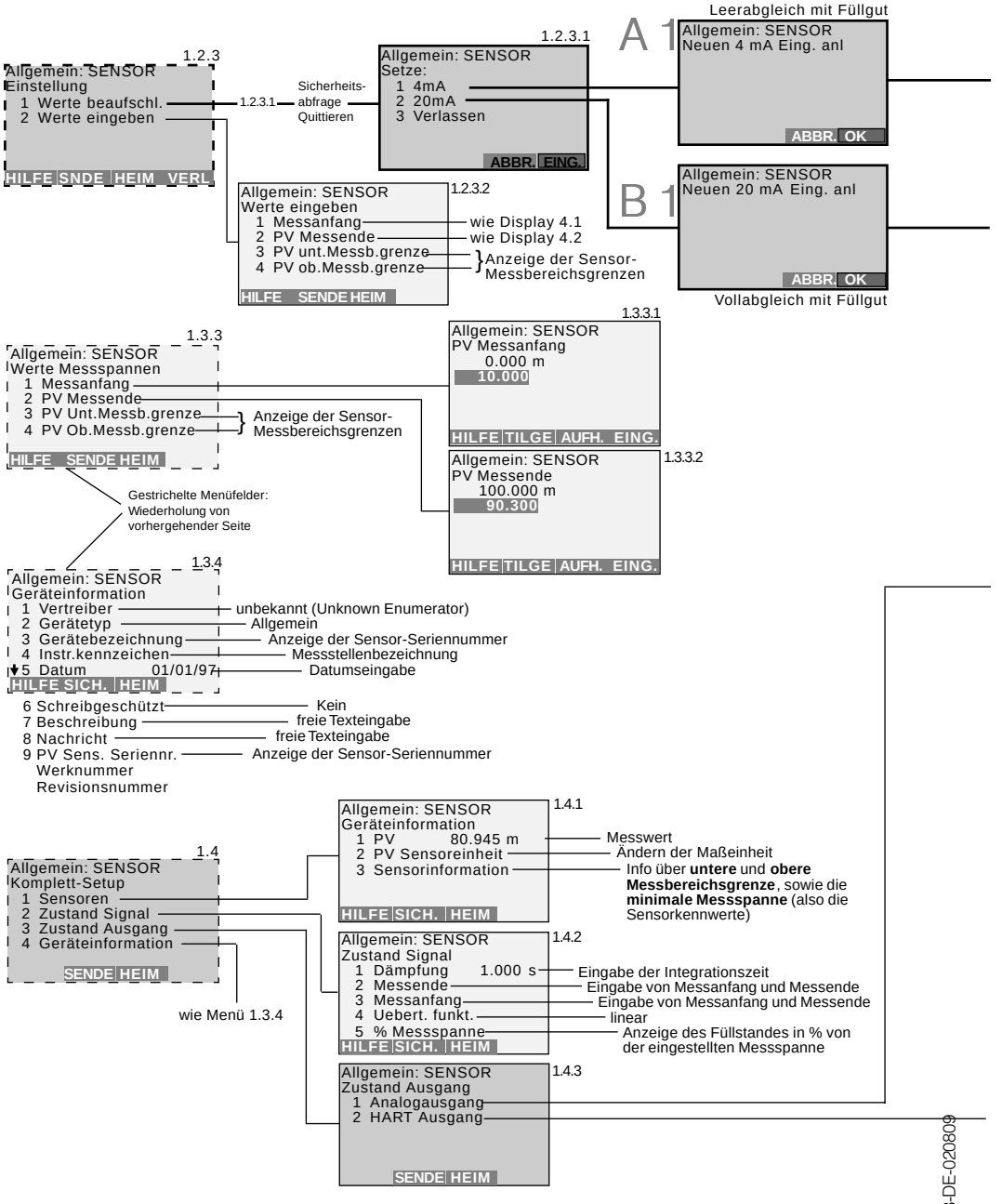


HART®-Menüplan

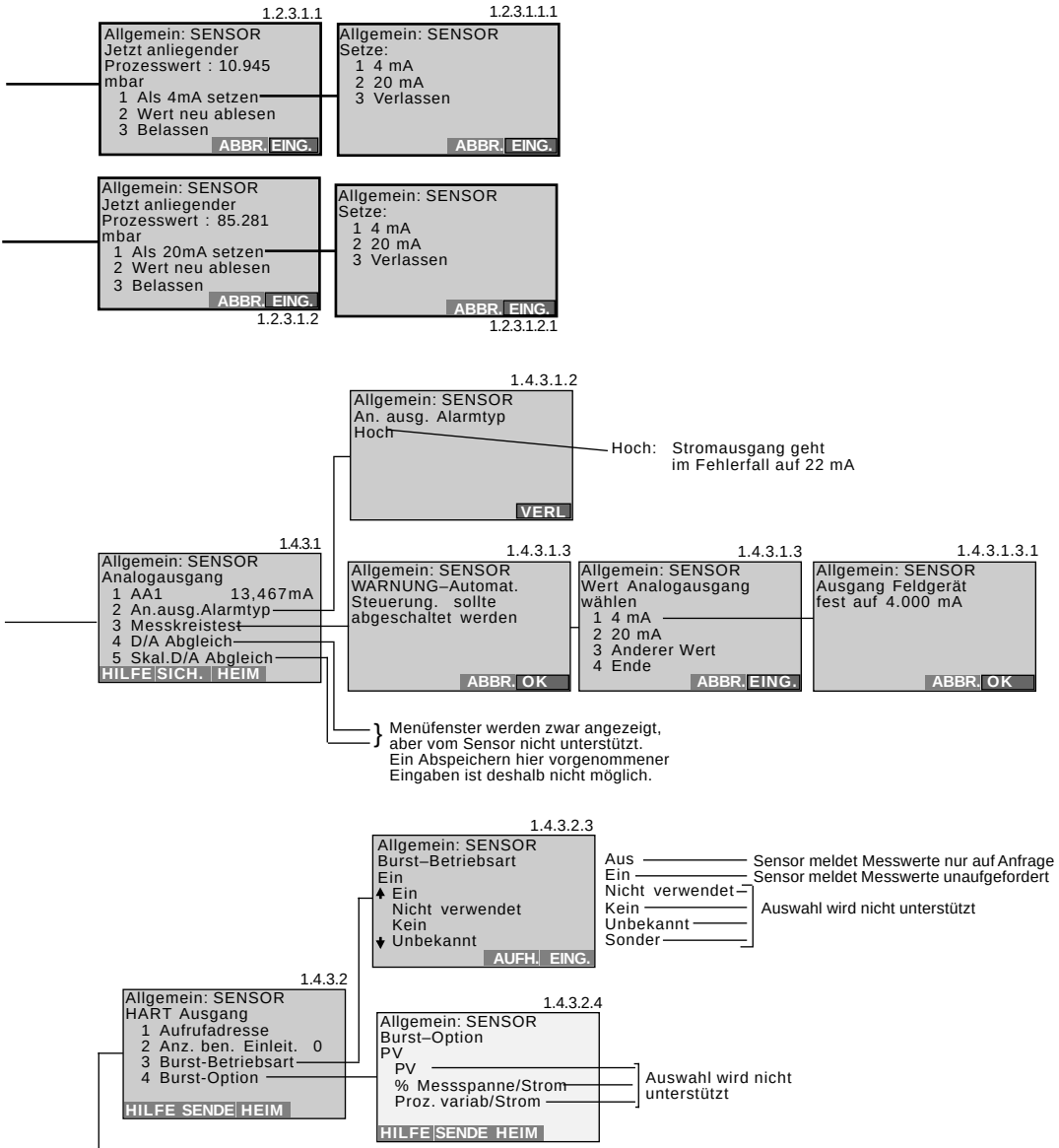



Allgemein: SENSOR
PV
0.2 m
HILFE VERL.
1.1.1
Allgemein: SENSOR
PV % Messspanne
8.945 %
HILFE VERL.
1.1.2
Allgemein: SENSOR
AA1
5.952 mA
HILFE VERL.
1.1.3
Sicherheits-
abfrage
Quittieren
Allgemein: SENSOR
Wert Analogausgang
wählen
1 4 mA
2 20 mA
3 anderer Wert
4 Ende
ABBR. EING.
1.2.2
Vorgabe beliebiger Strom-
werte zu Testzwecken
(Messwertsimulation)
Allgemein: SENSOR
Einstellung
1 Werte beaufschl.
2 Werte eingeben
HILFE SICH HEIM
1.2.3
A 1
B 1
Leer- und Voll-
Abgleich mit
Füllgut
(siehe nächste
Seite)
Allgemein: SENSOR
Diagnose/Service
1 Gerät testen
2 Messkreistest
3 Einstellung
4 D/A Abgleich
HILFE SICH. HEIM
1.2
gesperrtes Menü
D
Allgemein: SENSOR
Instr.kennzeichen
SENSOR
SENSOR
HILFE TILGE AUFH. EING.
1.3.1
neu eingegebene,
und mit EING. und
SENDE abzuspei-
chernde Messstel-
lenbezeichnung
C
Allgemein: SENSOR
PV Sensoreinheit
m
m
bbl
in
cm
AUFH. EING.
1.3.2
Allgemein: SENSOR
Werte Messspannen
1 Messanfang
2 PV Messende
3 PV Unt.Messb.grenze
4 PV Ob.Messb.grenze
HILFE SENDE HEIM
1.3.3
siehe
nächste
Seite
Allgemein: SENSOR
Geräteinformation
1 Vertreiber
2 Gerätetyp
3 Gerätebezeichnung
4 Instr.kennzeichen
5 Datum 10/01/97
HILFE SICH. HEIM
1.3.4
siehe
nächste
Seite
6 Schreibgeschützt
7 Beschreibung
8 Nachricht
9 PV Sens. Seriennr.
Werknummer
Revisionsnummer
Allgemein: SENSOR
Grundeinstellung
1 Instr. kennzeichen
2 PV Phys. Einheit
3 Werte Messspannen
4 Geräteinformation
5 PV Uebertr.funkt.
HILFE SICH. HEIM
1.3
Übertragungsfunktion
(linear)
6 PV Dämpfung
Allgemein: SENSOR
PV Dämpfung
1.000 s
2.000 s
HILFE TILGE AUFH. EING.
1.3.6
Allgemein: SENSOR
Ueberblick
Gerätetyp
Allgemein
HILFE VORH. NAECH VERL.
1.5
Allgemein: SENSOR
Komplett-Setup
1 Sensoren
2 Zustand Signal
3 Zustand Ausgang
4 Geräteinformation
SENDE HEIM
1.4
siehe
nächste
Seite

HART®-Menüplan (Fortsetzung)



22573-DE-020809



Hinweis:

Nach Eingabe eines Parameters drücken Sie „*EING.*“ und dann „*SENDE*“. Bestätigen Sie den Hinweis, den Messkreis auf Hand zu schalten, mit „*OK*“. Bestätigen Sie den Hinweis, wieder auf Automatik zu schalten, ebenfalls mit „*OK*“. Erst jetzt wird die Eingabe an den Sensor übertragen und wirksam.

5 Diagnose

5.1 Simulation

Um eine bestimmte Befüllung zu simulieren, können Sie am Elektronikeinsatz, im Bedienprogramm VVO oder im HART®-Handbediengerät die Funktion Simulation aufrufen.
Sie simulieren damit einen bestimmten Strom. Beachten Sie daher, dass nachgeschaltete Geräte, wie z.B. eine SPS entsprechend ihrer Einstellung reagieren und eventuell Alarmmeldungen oder Anlagenfunktionen aktivieren.

5.2 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei und bedarf keiner besonderen Pflege.

5.3 Reparatur

Reparaturen sind Eingriffe in das Gerät, um einen Gerätedefekt zu beheben. Eingriffe in das Gerät über die anschlussbedingten Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch VEGA-Personal vorgenommen werden.

Bei einem Gerätedefekt senden Sie das jeweilige Gerät mit einer kurzen Beschreibung des Fehlers an unsere Reparaturabteilung.

Störungen sind kurzfristige Gerätefehlfunktionen, die durch falsche Bedienung oder durch Defekte am Sensor oder den Verbindungsleitungen ausgelöst werden.

Auftretende Störungen, mögliche Ursachen und deren Beseitigung finden Sie unter „5.4 Störungsbeseitigung“.

22573-DE-020809

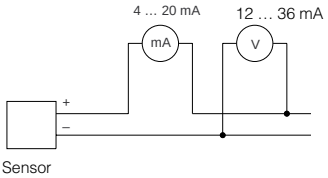
5.4 Störungsbeseitigung

Störung
Stromwert
≥ 22 mA

Maßnahme, Störungsbeseitigung
Überprüfen Sie die Sensoreingänge auf folgende Störungsursachen:
- Kurzschluss am Eingang
- Sensor nicht korrekt angeschlossen
- Sensorleitung unterbrochen
- Versorgungsspannung zu niedrig oder zu hoch

Messen Sie den Strom an der Verbindungsleitung zum Sensor.

Die Klemmenspannung des Sensors beträgt im Normalzustand mindestens 12 V.



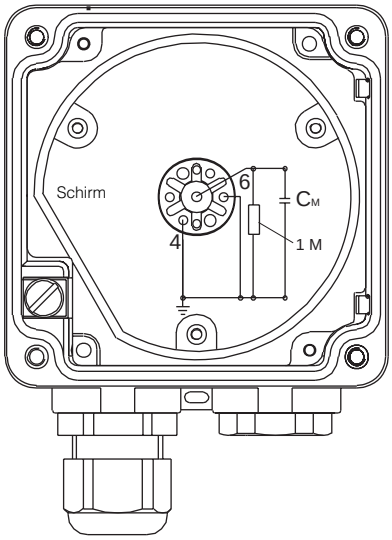
Sensor

Achten Sie bei Ex-Einrichtungen darauf, dass der Ex-Schutz durch die Messgeräte nicht beeinträchtigt wird.

Stromwert > 22 mA
- Kontrollieren Sie alle Anschlüsse und die Verbindungsleitung zum Sensor.
- Lösen Sie die beiden kleinen Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und ziehen Sie den Elektronikeinsatz von der Steckverbindung ab.
- Messen Sie den Strom.
  - Wenn der Stromwert > 22 mA bleibt, ist der Elektronikeinsatz defekt. Tauschen Sie den Elektronikeinsatz
  - Wenn der Stromwert < 22 mA beträgt, ist die Messsonde defekt. Senden Sie die Messsonde zur Reparatur ins Werk.

Störung
Sensor defekt, Messung reagiert schlitz- nicht auf Füllstandänderungen

Maßnahme, Störungsbeseitigung
Prüfung der internen Verbindungen:
- Lösen Sie die 4 Schrauben des Gehäusedeckels mit einem Kreuzschraubendreher und nehmen Sie den Gehäusedeckel ab.
- Lösen Sie die beiden kleinen Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und ziehen Sie den Elektronikeinsatz aus dem Gehäuse.
- Messen Sie mit einem Ohm-Meter (Bereich MOhm) die Widerstandswerte zwischen folgenden Kontakten:



C_M - Messkondensator

Kontakt 4 gegen Mittelstift (1)
Der Widerstand muss 1 MOhm betragen.
Ist der Widerstand geringer, weist dies auf Feuchtigkeit im Gehäuse oder einen Fehler in der Elektrodenisolation hin. Eine mögliche Ursache könnte auch eine nicht isolierte Elektrode sein, die in leitfähigem (feuchtem) Füllgut eingesetzt ist.
Ist der Widerstand größer oder ist die Verbindung unterbrochen, ist die Ursache meist ein Kontaktierungsfehler in der Adapterplatte oder ein defekter Widerstand durch starke elektrostatische Überschläge.
In beiden Fällen muss die Messsonde im Werk repariert werden.

Kontakt 4 gegen Behälter
Die Verbindung zwischen Kontakt 4 und dem metallischen Behälter (nicht Gerätesechskant oder Messsondenflansch) sollte möglichst gut sein. Messen Sie mit einem Ohm-Meter (Bereich möglichst klein) den Widerstandswert zwischen Kontakt 4 und dem Behälter.

- Kurzschluss (0 … 3 Ohm), optimale Verbindung
- Widerstand > 3 Ohm
  - Korrosion am Einschraubgewinde bzw. am Flansch
  - evtl. wurde das Einschraubgewinde mit Teflonband umwickelt o.Ä.

Überprüfen Sie die Verbindung zum Behälter. Falls keine Verbindung besteht, können Sie eine Leitung von der außenliegenden Erdungsklemme zum Behälter anschließen.
Beachten Sie, dass beschichtete Flansche in jedem Fall über die Erdungsklemme mit dem Behälter verbunden werden müssen.

Kontakt 4 gegen 6
Bei Werten > 3 Ohm liegt ein Defekt vor.

Wenn Sie keinen Fehler in der Messsonde finden, dann tauschen Sie den Elektronikeinsatz gegen einen gleichartigen Ersatztyp (falls vorhanden) oder senden Sie die Messsonde zur Reparatur ins Werk.
Führen Sie nach dem Einsetzen der neuen Elektronik einen Abgleich durch. Siehe 4 Inbetriebnahme.

VVO-Fehlermeldung
Messwert ungültig

Messwert ungültig
Der aktuelle Messwert liegt weit außerhalb des gültigen Messbereichs. Ursachen dafür können z.B. extreme Veränderungen des Dielektrizitäts-Werts sein oder falsche Einstellungen.
Ändern Sie die aktuellen Messbedingungen.

VVO-Fehlermeldung
Gerätefehler

Gerätefehler
Am Sensor wurde ein Fehler festgestellt.

Mögliche Ursachen dafür sind:
- Versorgungsspannung außerhalb der Toleranz
- defekter Elektronikeinsatz
- Beschädigung der Elektrode bzw. deren Isolierung
- Elektrode mit der Behälterwand kurzgeschlossen

- Trennen Sie den Sensor von der Versorgungsspannung und legen Sie danach erneut Spannung an (Kaltstart).
- Erlischt die Fehlermeldung nicht, überprüfen Sie die Sensorleitung und die korrekte Versorgungsspannung
- Erlischt die Fehlermeldung nicht, überprüfen Sie den Sensor auf offensichtliche Beschädigungen.
  Können Sie keinen Fehler feststellen, rufen sie unsere Service-Abteilung an.

22573-DE-020809

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Deutschland
Telefon (07836) 50-0
Fax (07836) 50-201
E-Mail info@de.vega.com
www.vega.com

Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.

Änderungen vorbehalten

2.22573-DE-020809